

Буров О.Ю.

д.т.н., старший дослідник, провідний науковий співробітник
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЕРГОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕОР В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Постановка проблеми і обґрунтування її актуальності.

Протягом усієї історії досягнення в області інформаційних і комунікаційних технологій, енергетики і транспортних технологій, біотехнології та природничих наук, сільського господарства і промисловості, військових технологій, а також в інших науково-технічних областях відіграють важливу роль в процесі кардинальних змін у способах ведення своїх справ людиною та її навчання [1]. Сьогоднішнє суспільство вимагає нових принципів, критеріїв та засобів навчання/підготовки робітників в інформаційну еру, про що свідчить низка міжнародних документів, прийнятих на міжнародних форумах, і матеріали Всесвітнього економічного форуму в Давосі (2017-2019 рр.). Як наслідок, цифровий простір дедалі ширше охоплює усі сфери нашого життя [2].

Трансформація ролі інформаційних мереж, їх місця у житті людини привела до зміщення акцентів уваги проєктувальників мереж у бік людино-центричного характеру їх побудови та існування, появи необхідності застосування поняття не тільки «інтеграції мереж», а і поняття «інтегрована людино-центрична мережа» з її відповідними особливостями [3]. Інтегрована мережа нового типу стає не пасивним елементом інноваційних процесів, а активним, оскільки у ній значно виразніше проявляється зміна характеру сучасної творчості, яка стає «валютою» із своїми законами формування, розвитку, обігу та необхідності захисту [4]. Відповідно, зростає роль навчально-виховної діяльності в сфері освіти і, особливо, використання інформаційних технологій, які дозволяють будь-якій особі або ресурсу з активною «учне-центричною» активністю зайняти позицію учителя-вихователя, впливаючи на результати освіти та формування особистості [5].

Безпосереднє застосування комп'ютерних мереж у сфері освіти пов'язано з розробкою новітніх освітніх та навчальних програм, застосуванням Інтернет-технологій у навчальному процесі [6], створенням електронних бібліотек, довідково-інформаційних систем, систем менеджменту в освіті, автоматизацією та інформаційним супроводженням документів про освіту, використанням спеціалізованих банків даних і знань, дистанційним навчанням, використанням віртуальної та доповненої реальності, синтетичного навчального середовища [7]. Перехід людства від пост-індустріального суспільства до інформаційного супроводжується змінами вимог до майбутніх фахівців і, відповідно, до умов і засобів їх підготовки. Як наслідок, освіта в усьому світі переживає зміни парадигми навчання, використання ІКТ не тільки як допоміжного засобу, а як домінуючого (з точки зору інформаційного наповнення, своєчасності, надійності та безпеки), який створює умови для індивідуально-орієнтованого навчання та професійної підготовки.

Питання ефективності, безпеки та комфорту діяльності людини входять до проблематики ергономічної науки, предметом якої є взаємодія людини, засобів діяльності та середовища (в широкому розумінні – інформаційного, організаційного, природного, предметного, соціального) в процесі діяльності. Проте їх сутність змінилась, оскільки засоби діяльності (інформація) стали одночасно і засобами, і середовищем, і частиною людини (в певному сенсі). Якщо для матеріальних об'єктів ергономіка має необхідні критерії та засоби захисту, то для інформаційного середовища відповідні рішення не існують на часі, а питання безпеки потребують нових наукових і практичних рішень.

Таким чином, існує протиріччя – безпека та ефективність діяльності людини в інформаційному середовищі життєдіяльності потребують відповідних рішень, а пропонувані

ергономікою рішення є дієвими тільки для матеріального середовища; нові загрози для людини, що породжуються інформаційним середовищем, потребують нових засобів їх уникнення, а діюче нормативно-законодавче забезпечення діяльності людини не розроблено в достатній мірі; практика вимагає точного та надійного прогнозу працездатності (насамперед, розумової) та розвитку когнітивних можливостей людини з метою управління ефективністю ергатичної системи, а існуючі підходи вибору показників та методів прогнозування не забезпечують необхідну точність.

Мета дослідження. Розробити теретичні основи та розробити ергономічні вимоги до використання ЕОР в навчальному процесі.

Короткий виклад розв'язання поставленого завдання.

Проведено аналіз стану розвитку ергономічної науки. Виділені основні напрями, що склалися на часі: фізична, організаційна та когнітивна ергономіка.

«Фізична» ергономіка вивчає питання, пов'язані з анатомічними, антропометричними, фізіологічними та біомеханічними характеристиками людини, які мають відношення до фізичної праці. Найбільш актуальні проблеми цього напрямку включають: робочу позу, обробку матеріалів, рухи, що повторюються, розлади опорно-рушійного апарату, компоновку робочого місця, надійність, здоров'я.

«Когнітивна» ергономіка зв'язана з такими психічними процесами, як, наприклад, сприйняття, пам'ять, прийняття рішень, оскільки вони мають вплив на взаємодію між людиною та іншими елементами системи. Відповідні проблеми включають: розумову працю, прийняття рішень, кваліфікацію, взаємодію людини та комп'ютера, підготовку та безперервне навчання.

«Організаційна» ергономіка розглядає питання, пов'язані з оптимізацією соціо-технічних систем, включаючи їх організаційні структури та процеси управління. Проблеми включають: системи зв'язку між індивідуумами, управління груповими ресурсами, розробку проєктів, кооперацію, кооперативну роботу та управління.

Зроблено висновок, що проблеми діяльності учасника навчально-виховно-розвивального процесу (НВРП) відносяться до усіх трьох напрямів ергономічної науки. При цьому учасник НВРП в цифровому середовищі набуває фактично рис оператора-дослідника, для якого є характерними: використання апарату понятійного мислення і досвіду, закладеного в образно-концептуальних моделях. Органи керування грають для нього меншу роль, ніж в інших видах операторської праці, а вага інформаційних моделей, навпроти, істотно збільшується. Основний режим діяльності - творче мислення. Для аналізу та синтезу діяльності такого типу, можуть бути застосовані принципи, критерії та моделі, як і до типу оператор-спостерігач [8].

Визначено ергономічні основи ІКТ когнітивного розвитку старшокласників (КРС): понятійно-категоріальний апарат КРС; закономірності системної організації психофізіологічного забезпечення когнітивної діяльності (КД); індивідуальні та групові психофізіологічні властивості учня, що впливають на когнітивний розвиток; вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на ефективність КД; організація процесу діагностики та використання її результатів з метою управління КРС; удосконалення тестування когнітивних здібностей та оптимізація поточної КД старшокласника; побудова моделей КД; проектування та експлуатація ІКТ оцінювання КРС.

Розроблено ергономічні вимоги до електронних засобів навчання: продуктивність; легкість і простота використання; гнучкість (можливість змінювати, додавати, розширяти); здатність до взаємодії; цілісність; відповідність вимогам до ергономічних властивостей - керованість, обслуговуваність, освоюваність, придатність до мешкання, життєстійкість. Розроблений науково-методичний апарат є в значній мірі розвитком та розширенням розробок інших авторів [9; 10; 11] у напрямі збільшення уваги до людської ланки системи «людина-технічні засоби-середовище»у т.ч. з урахуванням особливостей когнітивного навантаження при складних видах розумової діяльності [12].

Висновки

1. Проблеми діяльності учасника навчально-виховно-розвивального процесу відносяться до усіх напрямів ергономічної науки, теоретичний і практичний апарат якої може бути застосований для сфери освіти.
2. Розроблений науково-методичний апарат є розвитком методичного забезпечення ергономіки для сфери освіти в цифрову еру.

Список використаних джерел

1. В. Ю. Биков. «Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти», у *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: Зб.наук. праць, Випуск 29, Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін., Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2012, с.32-40.
2. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Our_Shared_Digital_Future_Report_2018.pdf
3. О. Burov, "Virtual Life and Activity: New Challenges for Human Factors/Ergonomics", in Symp. Beyond Time and Space STO-MP-HFM-231, STO NATO, 2014, pp. 8-1...8-8.
4. О. Ju. Burov, «Educational Networking: Human View to Cyber Defense», *Information Technologies and Learning Tools*, 52, 144—156, 2016.
5. О. Ю. Буров, В. В. Камишин. «Оцінювання обдарованості: проблеми кількісної міри», *Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика*, Вип. 2, 5-9, 2009.
6. S. Lyvynova, and O. Burov, "Methods, Forms and Safety of Learning in Corporate Social Networks", in Proc. of the 13th Inter. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, Kyiv, Ukraine, 2017, pp. 406-413.
7. О. П. Пінчук, С.Г. Литвинова, О.Ю. Буров. «Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти», *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. 4 (60). с. 28-45. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831>
8. А. Ю. Буров. «Ергономічні основи розробки систем прогнозування працездатності людини-оператора на основі психофізіологічних моделей діяльності», Автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.01.04, Харк. нац. академ. міськ. госп-ва, Харків, 2007.
9. Е. П. Попечителей, «Человек в биотехнической системе». Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 585 с., 2016.
10. С.Ф. Сергеев, «Эргономика иммерсивных сред», дис. д-ра наук, каф. эргоном. и инж. психолог. фак-т психолог. СПб гос. ун.-та, СПб, 2010.
11. Е. А. Лавров, Н. Л. Барченко. «Проблемы адаптации в человеко-машинных обучающих системах», *Вісник Сумського національного аграрного університету: серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів»*, Суми: СНАУ, Вип. 11 (14), 2005, С. 73–82.
12. Н. Veltman, G. Wilson, O. Burov. "Cognitive load", NATO Science Series RTO-TR-HFM-104, Brussels, 2004, pp. 97-112.